

What is The 3D reconstruction? AND what is search topic to belong to it ?

is the process where various aspects (different sides) of real visual world are reconstructed in virtual world like, geometry of the object, motion of particular object in the scene and also observed texture and appearance.

Real-time 3D reconstruction has become one of the most active research topics in the fields of robotics and computer vision

هي العملية التي يتم فيها إعادة بناء جوانب مختلفة من العالم المرئي الحقيقي في عالم افتراضي مثل هندسة الكائن وحركة كائن معين في المشهد وكذلك الملمس والمظهر الملحوظ. أصبحت إعادة الإعمار ثلاثية الأبعاد في الوقت الفعلي أحد أكثر موضوعات البحث نشاطاً في مجالات الروبوتات ورؤية الكمبيوتر

How to built the 3D model of a static scene ? And what did it require ?

accurately by using :

- 1- depth maps fusion method
- 2- using multiple RGB-D cameras

.However, dynamic reconstruction of non-rigid scenes is still largely unsolved due to constraints like capturing environment need to be designed carefully Requires high quality and multiple video capturing devices.

However, devices like Kinect, accurange, bumblebee , helped in overcoming the constrains in acquisition process,

ومع ذلك ، لا تزال إعادة البناء الديناميكي للمشاهد غير الصلبة دون حل إلى حد كبير بسبب قيود مثل بيئة الالتقاط التي تحتاج إلى التصميم بعناية تتطلب جودة عالية وأجهزة التقاط فيديو متعددة.

. Dynamic nature of the camera and world can be classified into four categories Explain them ?

1. static camera static object
2. static camera moving object
3. moving camera static object
4. moving camera moving object

Based on the nature of camera and object different techniques are required for reconstructing dynamic scene .

3D reconstruction techniques can be classified into three categories based on the type of object being reconstructed Explain them ?

- (1) 3D reconstruction of rigid object
- (2) 3D reconstruction of non-rigid object
- (3) 3D reconstruction of articulated motion of the object الحركة المفصليّة للكائن

What are the most important questions that we took into consideration? We relied on them to reconstruct the three dimensions to build a correct model in a dynamic ?

1. Which are the methods or techniques adopted for real-time 3D reconstruction in dynamic scene?

ما هي الأساليب أو التقنيات المعتمدة لإعادة البناء ثلاثي الأبعاد في الوقت الفعلي في المشهد الديناميكي؟

2. How various type of objects are reconstructed?

كيف يتم إعادة بناء أنواع مختلفة من الأشياء؟

3. What are the challenges in real-time 3D reconstruction of dynamic scene been identified?

ما هي التحديات التي تم تحديدها في إعادة البناء ثلاثية الأبعاد في الوقت الفعلي للمشهد الديناميكي؟

4. What are metrics adopted to evaluate real-time 3D reconstruction techniques?

ما هي المقاييس المعتمدة لتقييم تقنيات إعادة الإعمار ثلاثية الأبعاد في الوقت الفعلي؟

What is pipeline Real-time 3D reconstruction for non-rigid scene?



Fig. 4. Non-rigid 3D reconstruction pipeline.

The real-world scene is captured through multi-camera, or single RGB-D camera, or monocular camera.

Based on the scanning devices acquired data format may vary, either the data is obtained as a point cloud, or the data may be represented as the simple RGB information in the pixel format.

The second step is data pre-processing, where filters are applied to remove the noise

يتم التقاط مشهد العالم الحقيقي من خلال كاميرا متعددة ، أو كاميرا RGB-D واحدة ، أو كاميرا أحادية.

بناءً على أجهزة المسح ، قد يختلف تنسيق البيانات المكتسبة ، إما أن يتم الحصول على البيانات كسحابة نقطية ، أو قد يتم تمثيل البيانات على أنها معلومات RGB بسيطة بتنسيق البكسل.

الخطوة الثانية هي المعالجة المسبقة للبيانات ، حيث يتم تطبيق المرشحات لإزالة الضوضاء

Where the captured data frame is aligned to the previous frame or model by finding the correspondence between them and applying a transformation function to the previous frame such that the changes in the current frame are reflected in it,.

Geometric information like the principle curvature, a radius of the corresponding 3D point and per point normal are estimated based on the model representation, data association, and pose optimization approach

What is process as non-rigid registration?

Where the captured data frame is aligned to the previous frame or model by finding the correspondence between them and applying a transformation function to the previous frame such that the changes in the current frame are reflected in it,

ما هي عملية التسجيل غير الصارم؟
حيث يتم محاذاة إطار البيانات الملتقطة مع الإطار أو النموذج السابق من خلال إيجاد المراسلات بينهما وتطبيق وظيفة التحويل على الإطار السابق بحيث تنعكس التغييرات في الإطار الحالي فيه

What is Geometric information?

Like the principle curvature, a radius of the corresponding 3D point and per point normal are estimated based on the model representation, data association, and pose optimization approach.

ما هي المعلومات الهندسية؟
مثل الانحناء الأساسي ، يتم تقدير نصف قطر النقطة ثلاثية الأبعاد المقابلة وكل نقطة طبيعية بناءً على تمثيل النموذج ، وترابط البيانات ، ونهج تحسين الوضع.

What is A dynamic scene consists of ?

Static as well as dynamic objects

مما يتكون المشهد الديناميكي؟
كائنات ثابتة وديناميكية

what meaning static object , dynamic object ,And Give Example for each other ?

objects that do not undergo deformation are considered as static object such as table, chair .

objects that undergo deformation are considered as dynamic objects or non-rigid objects such as human interaction, and hand movements

تعتبر الأشياء التي لا تتعرض للتشوه كائنًا ثابتًا مثل الطاولة أو الكرسي.
تعتبر الأشياء التي تخضع للتشوه كائنات ديناميكية أو أشياء غير صلبة مثل التفاعل البشري وحركات اليد

what is Challenges in dynamic reconstruction of non-rigid scene?And Attempts to solve it ?

Modeling dynamic objects at real time is challenging as it requires to track the object which undergoes deformation.

state-of-the-art methods have used predefined templates of deformable objects and these methods have achieved high accuracy in tracking.

Whereas there are some recent works which reconstruct the deformable objects without templates .

These algorithms are based fusion based method which was proposed but the major drawback is they try to use local optimization techniques thus fail to track the large motion. Thus robust tracking of fast and large topological changes is still an open problem

ما هي التحديات في إعادة البناء الديناميكي للمشاهد غير الصلب ومحاولات حلها؟
تعد نمذجة الكائنات الديناميكية في الوقت الفعلي أمراً صعباً حيث تتطلب تتبع الكائن الذي يخضع للتشوه.
استخدمت الطرق الحديثة قوالب محددة مسبقاً للأشياء القابلة للتشوه وحققت هذه الأساليب دقة عالية في التتبع.
في حين أن هناك بعض الأعمال الحديثة التي تعيد بناء الكائنات القابلة للتشوه بدون قوالب.
تعتمد هذه الخوارزميات على طريقة قائمة على الاندماج تم اقتراحها ولكن العيب الرئيسي هو أنها تحاول استخدام تقنيات التحسين المحلية وبالتالي تفشل في تتبع الحركة الكبيرة. وبالتالي ، فإن التتبع القوي **topological changes** السريعة والكبيرة لا يزال يمثل مشكلة مفتوحة

What meaning Non-rigid registration?

Non-rigid registration can be viewed as finding best map and correspondence between the given source shape and a target shape

ماذا يعني التسجيل غير الصارم؟
يمكن النظر إلى التسجيل غير الصارم على أنه إيجاد أفضل خريطة والمراسلات بين شكل المصدر المحدد والشكل المستهدف

What is an equation Non-rigid registration?with explain it ?

$$E_{fit} = E_{data} + E_{reg}$$

(1) Where E_{data} measures the alignment error

(2) E_{reg} is regularization encode prior assumptions about the deformation behaviour of the source model and used to avoid over-fitting problem, hence ensuring smooth surface.

$$E_{fit} = E_{data} + E_{reg}$$

(1) حيث تقيس بيانات E_{data} خطأ المحاذاة

(2) E_{reg} هو ترميز افتراضات مسبقة حول سلوك التشوه للنموذج المصدر ويستخدم لتجنب مشكلة التركيب الزائد ، وبالتالي ضمان سطح أملس.

What is data fitting decomposed?

Data fitting can be decomposed into model selection, correspondence and regularization and optimization.

يمكن أن يتحلل تركيب البيانات إلى اختيار النموذج ، والمراسلات ، والتنظيم والتحسين.

What is functional model can be classified into four categories?

- 1-Rigid transformation,
- 2-piece-wise rigid transformation,
- 3-affine transformation,
- 4-local rigid transformation

the real-time 3D reconstruction algorithms are categorized based on the types of object being reconstructed ?

- (i) General Deformation,
- (ii) Articulated Motion
- (iii) Human Motion capturing

What is Dynamic Fusion ?

was first technique to address real time simultaneous tracking and reconstruction of general scene without using template or prior.

Deformation is represented similar to Dynamic Fusion by using embedded graph method.

Initially TSDF is calculate than any deformation in the scene is tracked and wrapped into the model using fusion method

كانت أول تقنية لمعالجة التتبع المتزامن في الوقت الفعلي وإعادة بناء المشهد العام دون استخدام نموذج أو سابق. يتم تمثيل التشوه بشكل مشابه لـ **Dynamic Fusion** باستخدام طريقة الرسم البياني المضمنة. في البداية يتم حساب TSDF أكثر من تعقب أي تشوه في المشهد ولفه في النموذج باستخدام طريقة الاندماج